

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001194

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-023951
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 1月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-023951

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

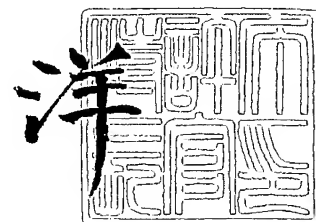
J P 2004-023951

出 願 人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2005年 4月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 H104005201
【提出日】 平成16年 1月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01L 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 藤井 徳明
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 中村 勝則
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 米川 明之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071870
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 落合 健
【選任した代理人】
 【識別番号】 100097618
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 仁木 一明
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003001
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

シリンダヘッド（14）に、吸気側動弁装置（28）で開閉駆動される吸気弁（20）ならびに排気側動弁装置（33）で開閉駆動される排気弁（21）が配設されるエンジンにおいて、吸気側および排気側動弁装置（28, 33）のうち少なくとも吸気側動弁装置（28）は、吸気側動弁カム（29）に当接するカム当接部（50）を有するとともに吸気弁（20）に開弁方向の力を付与するようにして連動、連結される吸気側ロッカアーム（31）と、該吸気側ロッカアーム（31）に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体（11）の固定位置に固定支軸（57）を介して回動可能に支承される第1リンクアーム（58）と、吸気側ロッカアーム（31）に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動支軸（60）で回動可能に支承される第2リンクアーム（59）とを備え、吸気側動弁装置（28）の前記固定支軸（57）および可動支軸（60）が、前記吸気側ロッカアーム（31）の吸気弁（20）への連動、連結部よりも内側に配置され、前記排気側動弁装置（33）が備える排気側ロッカアーム（36）の揺動支持部が、排気側ロッカアーム（36）および排気弁（21）の連動、連結部よりも外側に配置されることを特徴とするエンジン。

【請求項 2】

前記排気側動弁装置（33）は、排気側動弁カム（34）を有する排気側カムシャフト（35）と、前記排気側動弁カム（34）に従動して揺動すべくロッカシャフト（43）を介してエンジン本体（11）に揺動可能に支承されるとともに前記排気弁（21）に連動、連結される前記排気側ロッカアーム（36）とを備え、吸気側および排気側動弁装置（28, 33）間に配置されるプラグ筒（87）もしくは燃料噴射弁が、上方に向かうにつれて排気側動弁装置（33）に近接するように傾斜してシリンダヘッド（14）に取付けられることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジン

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッドに、吸気側動弁装置で開閉駆動される吸気弁ならびに排気側動弁装置で開閉駆動される排気弁が配設されるエンジンに関し、特に、少なくとも吸気弁のリフト量を無段階に可変としたエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

機関弁のリフト量を無段階に変化させるために、機関弁に当接する弁当接部を一端側に有するロッカアームの他端部に、プッシュロッドの一端が嵌合され、プッシュロッドの他端および動弁カム間にリンク機構が設けられた動弁装置を備えるエンジンが、特許文献1で既に知られている。

【特許文献1】特開平8-74534号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、上記特許文献1で開示されたものでは、リンク機構およびプッシュロッドを配置するための比較的大きなスペースを動弁カムおよびロッカアーム間に確保する必要があり、動弁装置が大型化する。しかも動弁カムからの駆動力がリンク機構およびプッシュロッドを介してロッカアームに伝達されるので、動弁カムに対するロッカアームの追従性すなわち機関弁の開閉作動追従性が優れているとはいえない。

【0004】

そこで本出願人は、ロッカアームに第1および第2リンクアームの一端部が回動可能に連結され、第1リンクアームの他端部がエンジン本体に回動可能に支承され、第2リンクアームの他端部を、駆動手段によって変位させるようにしたエンジンの動弁装置を、特願2002-196872で既に提案しており、この動弁装置によれば、動弁装置のコンパクト化が可能となるとともに、動弁カムからの動力をロッカアームに直接伝達するようにして動弁カムに対する優れた追従性を確保することが可能であるが、そのような動弁装置の配置によってシリンダヘッドの大型化を招くことは避けねばならない。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、少なくとも吸気弁のリフト量を無段階に変化させるようにした上で、開閉作動の追従性を確保しつつコンパクト化を図り、しかもシリンダヘッドのコンパクト化を可能としたエンジンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、シリンダヘッドに、吸気側動弁装置で開閉駆動される吸気弁ならびに排気側動弁装置で開閉駆動される排気弁が配設されるエンジンにおいて、吸気側および排気側動弁装置のうち少なくとも吸気側動弁装置は、吸気側動弁カムに当接するカム当接部を有するとともに吸気弁の開弁方向の力を付与するようにして連動、連結される吸気側ロッカアームと、該吸気側ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体の固定位置に固定支軸を介して回動可能に支承される第1リンクアームと、吸気側ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動支軸で回動可能に支承される第2リンクアームとを備え、吸気側動弁装置の前記固定支軸および可動支軸が、前記吸気側ロッカアームの吸気弁への連動、連結部よりも内側に配置され、前記排気側動弁装置が備える排気側ロッカアームの揺動支持部が、排気側ロッカアームおよび排気弁の連動、連結部よりも外側に配置されることを特徴とする。

【0007】

また請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明の構成に加えて、前記排気側動弁装置は、排気側動弁カムを有する排気側カムシャフトと、前記排気側動弁カムに従動して揺動すべくロッカシャフトを介してエンジン本体に揺動可能に支承されるとともに前記排気弁に連動、連結される前記排気側ロッカアームとを備え、吸気側および排気側動弁装置間に配置されるプラグ筒もしくは燃料噴射弁が、上方に向かうにつれて排気側動弁装置に近接するように傾斜してシリンダヘッドに取付けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

請求項 1 記載の発明によれば、少なくとも吸気側動弁装置では、可動支軸を無段階に変位させることで吸気弁のリフト量を無段階に変化させることが可能であり、スロットル弁を不要として吸気量を制御することが可能となる。また第 1 および第 2 リンクアームの一端部がロッカアームに回動可能として直接連結されており、両リンクアームを配置するスペースを少なくして吸気側動弁装置のコンパクト化を図ることができ、吸気側動弁カムからの動力が吸気側ロッカアームのカム当接部に直接伝達されるので動弁カムに対する優れた追従性を確保することができる。しかも第 1 および第 2 リンクアームの固定支軸および可動支軸が、吸気側ロッカアームおよび吸気弁の連動、連結部よりも内側に配置されており、排気側動弁装置が備える排気側ロッカアームの揺動支持部が排気側ロッカアームおよび排気弁の連動、連結部よりも外側に配置されるので、燃焼室をコンパクト化して良好な燃焼を得るべく吸気弁および排気弁の挟み角を小さく設定しても、シリンダヘッドの大型化を回避しつつ吸気側および排気側動弁装置の相互干渉を回避することができる。

【0009】

また請求項 2 記載の発明によれば、プラグ筒もしくは燃料噴射弁を吸気側および排気側動弁装置との干渉を回避するように配置して、シリンダヘッド全体のより一層のコンパクト化に寄与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0011】

図 1～図 10 は本発明の一実施例を示すものであり、図 1 はエンジンの部分縦断面図であって図 2 の 1-1 線断面図、図 2 は図 1 の 2-2 線断面図、図 3 は図 2 の 3-3 線断面図、図 4 は図 1 の要部拡大図、図 5 は吸気側ロッカアームを図 4 の 5 矢視方向からみた底面図、図 6 は図 4 の 6-6 線断面図、図 7 はリフト可変機構の斜視図、図 8 は図 4 の 8-8 線断面図、図 9 は図 2 の 9-9 線矢視図、図 10 は図 9 の 10 矢視方向から見た斜視図である。

【0012】

先ず図 1 において、直列多気筒であるエンジン E のエンジン本体 11 は、内部にシリンダボア 12…が設けられたシリンダブロック 13 と、シリンダブロック 13 の頂面に結合されたシリンダヘッド 14 と、シリンダヘッド 14 の頂面に結合されるヘッドカバー 15 とを備え、各シリンダボア 12…にはピストン 16…が摺動自在に嵌合され、各ピストン 16…の頂部を臨ませる燃焼室 17…がシリンダブロック 13 およびシリンダヘッド 14 間に形成される。

【0013】

シリンダヘッド 14 には、各燃焼室 17…に通じ得る吸気ポート 18…および排気ポート 19…が設けられており、各吸気ポート 18…が一对の吸気弁 20…でそれぞれ開閉され、各排気ポート 19 が一对の排気弁 21…でそれぞれ開閉される。吸気弁 20 が備えるステム 20a の上端部に設けられるばねシート 22 およびシリンダヘッド 14 間には、各吸気弁 20…を閉弁方向に付勢する弁ばね 23 が設けられる。また排気弁 21 が備えるステム 21a の上端部に設けられるばねシート 24 およびシリンダヘッド 14 間には、各排気弁 21…を閉弁方向に付勢する弁ばね 25 が設けられる。

【0014】

各吸気弁 20…を開閉駆動する吸気側動弁装置 28 は、吸気側動弁カム 29 を各気筒毎に有する吸気側カムシャフト 30 と、吸気側動弁カム 29 に従動して揺動するとともに各気筒毎に一对の吸気弁 20…に共通に連動、連結される吸気側ロッカアーム 31 と、リフト可変機構 32 とを各気筒毎に備え、排気弁 21…を開閉駆動する排気側動弁装置 33 は、排気側動弁カム 34 を各気筒毎に有する排気側カムシャフト 35 と、排気側動弁カム 34 に従動して揺動するとともに各気筒毎に一对の排気弁 21…に共通に連動、連結される排気側ロッカアーム 36 とを各気筒毎に備える。

【0015】

図 2 および図 3 を併せて参照して、シリンダヘッド 14 には、各気筒の両側に配置されるようにして上部ホルダ 38…が締結されており、各上部ホルダ 38…には、吸気側カムホルダ 41…および排気側カムホルダ 42…を協働して構成するキャップ 39…、40…が上方から締結される。而して吸気側カムホルダ 39…を構成する上部ホルダ 38…およびキャップ 39 間には吸気側カムシャフト 30 が回転自在に支承され、排気側カムホルダ 42…を協働して構成する上部ホルダ 38…およびキャップ 40…間には排気側カムシャフト 35 が回転自在に支承される。

【0016】

排気側ロッカアーム 36 の一端部は、排気側カムシャフト 35 と平行な軸線を有して上部ホルダ 38 で支持された排気側ロッカシャフト 43 で揺動可能可能に支承されており、排気側ロッカアーム 36 の他端部には、一对の排気弁 21…におけるステム 21a…の上端に当接する一对のタペットねじ 44、44 が進退位置を調節可能として螺合される。また排気側ロッカアーム 36 の中間部には、排気側ロッカシャフト 36 と平行な軸 45 が設けられており、排気側動弁カム 34 に転がり接触するローラ 47 が前記軸 45 との間にローラベアリング 46 を介在させて排気側ロッカアーム 36 に軸支される。

【0017】

このような排気側動弁装置 33 は、前記排気側ロッカアーム 36 の揺動支持部すなわち排気側ロッカシャフト 43 を、排気側ロッカアーム 36 の排気弁 21…への連動、連結部すなわちタペットねじ 44…よりも外側に配置するようにしてシリンダヘッド 14 に配設される。

【0018】

図 4 および図 5 において、吸気側ロッカアーム 31 の一端部には、一对の吸気弁 20…におけるステム 20a…の上端に上方から当接するタペットねじ 49、49 が進退位置を調節可能として螺合される弁連結部 31a が設けられる。また吸気側ロッカアーム 31 の他端部には、第 1 支持部 31b と、第 1 支持部 31b の下方に配置される第 2 支持部 31c とが相互に連なって設けられ、第 1 および第 2 支持部 31b、31c は、吸気弁 20…とは反対側に開いた略 U 字状に形成される。

【0019】

吸気側ロッカアーム 31 の第 1 支持部 31b には、吸気側カムシャフト 30 の吸気側動弁カム 29 に転がり接触するカム当接部としてのローラ 50 が第 1 連結軸 51 およびローラベアリング 52 を介して軸支されるものであり、ローラ 50 は略 U 字状である第 1 支持部 31b に挟まれるように配置される。

【0020】

図 6 を併せて参照して、吸気側ロッカアーム 31 は、軽合金の鋳造等によって型成形されるものであり、その弁連結部 31a における上面の中央部にはたとえば略三角形の肉抜き部 53 が形成され、前記上面とは反対側の面である弁連結部 31a の下面両側には、前記肉抜き部 53 とは互い違いに配置されるようにして一对の肉抜き部 54、54 が形成される。

【0021】

ところで、前記肉抜き部 53、54、54 は吸気側ロッカアーム 31 の型成形時に同時に成形されるものであり、上方の肉抜き部 53 の抜き勾配が弁連結部 31a の上面に向か

うにつれて肉抜き部 53 の開口面積を広げる方向となるのに対し、下方の肉抜き部 54, 54 の抜き勾配は弁連結部 31a の下面に向かうにつれて肉抜き部 54, 54 の開口面積を広げる方向となるので、肉抜き部 53 の内側面の傾斜方向と、肉抜き部 54, 54 の内側面の傾斜方向とは同一であり、相互に隣接する肉抜き部 53, 54; 53, 54 間で弁連結部 31a に形成される壁部 31d, 31d の厚みは略均等になる。

【0022】

図 7 および図 8 を併せて参照して、リフト可変機構 32 は、前記吸気側ロッカアーム 31 の第 1 支持部 31b に一端部が回転可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体 11 の固定位置に固定軸としての吸気側ロッカシャフト 57 を介して回転可能に支承される第 1 リンクアーム 58 と、前記吸気側ロッカアーム 31 の第 2 支持部 31c に一端部が回転可能に連結される第 2 リンクアーム 59 と、第 2 リンクアーム 59 の他端部を回転可能に支承する可動軸 60 と、該可動軸 60 をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能と

して可動軸 60 に連結されるコントロール軸 61 と、可動軸 60 を角変位させるべくコントロール軸 61 に連結されるアクチュエータモータ 62 とを備える。

【0023】

第 1 リンクアーム 58 の一端部は、吸気側ロッカアーム 31 の第 1 支持部 31b を両側から挟むように略 U 字状に形成されており、ローラ 50 を吸気側ロッカアーム 31 に軸支する第 1 連結軸 51 を介して第 1 支持部 31b に回転可能に連結される。また第 1 リンクアーム 58 の他端部を回転可能に支承する吸気側ロッカシャフト 57 は、シリンダヘッド 14 に締結される上部ホルダ 38... で支持される。

【0024】

第 1 リンクアーム 58 の下方に配置される第 2 リンクアーム 59 の一端部は、吸気側ロッカアーム 31 の第 2 支持部 31c に挟まれるように配置され、第 2 連結軸 63 を介して第 2 支持部 31c に回転可能に連結される。

【0025】

第 1 リンクアーム 58 の他端部の両側で上部ホルダ 38, 38 には、吸気側ロッカシャフト 57 を支持するようにして支持ボス 64, 64 が一体に突設され、これらの支持ボス 64... で第 1 リンクアーム 58 の他端部の前記吸気側ロッカシャフト 57 の軸線に沿う方向での移動が規制される。

【0026】

ところで、両吸気弁 20... は弁ばね 23... で閉弁方向にばね付勢されるものであり、閉弁方向にばね付勢されている両吸気弁 20... を吸気側ロッカアーム 31 で開弁方向に駆動しているときに吸気側ロッカアーム 31 のローラ 50 は、弁ばね 23... の働きによって吸気側動弁カム 29 に接触しているのであるが、吸気弁 20... の閉弁状態では、弁ばね 23... のばね力は吸気側ロッカアーム 31 に作用することではなく、ローラ 50 が吸気側動弁カム 29 から離れてしまい、吸気弁 20... の微小開弁時における弁リフト量の制御精度が低下してしまう可能性がある。そこで、弁ばね 23... とは別のロッカアーム付勢ばね 65... により、前記ローラ 50 を吸気側動弁カム 29 に当接させる方向に吸気側ロッカアーム 31 が付勢される。

【0027】

前記ロッカアーム付勢ばね 65... は、前記支持ボス 64... を囲繞するコイル状のねじりばねであり、エンジン本体 11 および吸気側ロッカアーム 31 間に設けられる。すなわちロッカアーム付勢ばね 65... の一端は前記支持ボス 64... に係合され、ロッカアーム付勢ばね 65... の他端は、吸気側ロッカアーム 31 と一体に作動する中空の第 1 連結軸 51 内に挿入、係合される。

【0028】

第 1 リンクアーム 58 の他端部は、コイル状に巻かれている前記ロッカアーム付勢ばね 65... の外周よりも側面視では内方に外周が配置されるようにして円筒状に形成されるものであり、第 1 リンクアーム 58 の他端部における軸方向両端には、ロッカアーム付勢ば

ね65…が第1リンクアーム58側に倒れるのを阻止する複数たとえば一对の突部66, 67が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設される。したがって第1リンクアーム58の他端部が大型化することを回避しつつ、ロッカアーム付勢ばね65…の前記倒れを防止し、第1リンクアーム58の他端部の支持剛性を高めることができる。

【0029】

しかも前記突部66, 67は、第2リンクアーム59の作動範囲を避けて配置されるものであり、突部66, 67…が第1リンクアーム58の他端部に設けられるにもかかわらず、第2リンクアーム59の作動範囲を十分に確保することができる。

【0030】

エンジン本体11に設けられた吸気カムホルダ41…におけるキャップ39…には、吸気側ロッカアーム31の他端側上部に向けてオイルを供給するオイルジェット68…が取付けられる。

【0031】

ところで、複数の上部ホルダ38…の1つには、図示しないオイルポンプからのオイルを導く通路69が設けられる。また吸気側カムシャフト30の下半部に対向して各上部ホルダ38…の上部には円弧状の凹部70…が設けられており、前記通路69は、各凹部70…の1つに連通する。一方、吸気側カムシャフト30には、オイル通路71が同軸に設けられており、各吸気側カムホルダ41…に対応する部分で吸気側カムシャフト30には、内端をオイル通路71に通じさせる連通孔72…がその外端を吸気側カムシャフト30の外面に開口させるようにして設けられており、各吸気側カムホルダ41…および吸気側カムシャフト30間には、前記連通孔72…を介して潤滑用のオイルが供給される。

【0032】

また上部ホルダ38…とともに吸気側カムホルダ41…を構成するキャップ39…の下面には、前記凹部70…に通じる通路を上部ホルダ38…の上面との間に形成する凹部73…が設けられ、凹部73…に通じてキャップ39…に設けられる通路74…に連なるようにしてオイルジェット68…がキャップ39…に取付けられる。

【0033】

このように吸気側カムシャフト30を回転自在に支承するようにしてエンジン本体11に設けられる吸気カムホルダ46…のキャップ39…にオイルジェット68…が取付けられるので、吸気側カムシャフト30および吸気側カムホルダ41…間を潤滑するための油路を利用して、十分に高圧かつ十分な量のオイルをオイルジェット68…から供給することができる。

【0034】

また第1および第2リンクアーム58, 59の一端部を吸気側ロッカアーム31に連結する第1および第2連結軸51, 63のうち上方の第1連結軸51側に向けてオイルジェット68からオイルが供給されるので、第1リンクアーム58および吸気側ロッカアーム31間を潤滑したオイルが下方の第2リンクアーム59側に流下することになる。

【0035】

しかも可動支軸60および第2連結軸63の一部を中間部に臨ませるオイル導入孔75, 76が、可動支軸60および第2連結軸63の軸線を結ぶ直線と直交する方向で第2リンクアーム59に設けられており、各オイル導入孔75, 76の一端は第1連結軸51側に向けて開口している。したがって第1リンクアーム58から下方に流下したオイルが、第2リンクアーム59と、可動支軸60および第2連結軸63との間に効果的に導かれることになり、簡単かつ部品点数を少なくした潤滑構造で、吸気側ロッカアーム31と、第1および第2リンクアーム58, 59との連結部、ならびに第2リンクアーム59および可動支軸60間をともに潤滑して円滑な動弁作動を保證することができる。

【0036】

コントロール軸61は、一列に並ぶ複数気筒に共通にエンジン本体11に支承される単一のものであり、吸気側ロッカアーム31の両側に配置されるウェブ61a, 61aと、両ウェブ61a, 61aの基端部外面に直角に連なってエンジン本体11に回動可能に支

承されるジャーナル部 61b, 61b と、両ウエブ 61a, 61a 間を結ぶ連結部 61c とを各気筒毎に有してクランク形状に構成され、可動支軸 60 は、両ウエブ 61a, 61a 間を結ぶようにしてコントロール軸 61 に連結される。

【0037】

コントロール軸 61 の各ジャーナル部 61b... は、エンジン本体 11 のシリンダヘッド 14 に結合される上部ホルダ 38... と、上部ホルダ 38 に下方から結合される下部ホルダ 77... との間で回動可能に支承される。下部ホルダ 77... は、上部ホルダ 38... に締結されるようにしてシリンダヘッド 14 とは別体に形成されており、シリンダヘッド 14 の上面には、下部ホルダ 77... を配置するための凹部 78... が設けられる。

【0038】

しかも上部および下部ホルダ 38..., 77... と、ジャーナル部 61b... との間にはローラベアリング 79... が介装されるものであり、このローラベアリング 79... は、複数のウエブ 61a, 61a... および連結部 61c... を有して複数気筒に共通なコントロール軸 61 のジャーナル部 61b... と、上部および下部ホルダ 38..., 77... との間に介装するために半割り可能とされる。

【0039】

ところで、上部および下部ホルダ 38..., 77... には、コントロール軸 61 のウエブ 61a... 側に突出するコントロール軸用支持ボス部 80... が、前記ジャーナル部 61a を貫通せしめるべく形成される。一方、吸気側カムホルダ 41... を協働して構成すべく相互に結合された上部ホルダ 38... およびキャップ 39... には、吸気側カムシャフト 30 を貫通せしめるカムシャフト用支持ボス部 81... が吸気側ロッカアーム 31... に向けて突出するようにして形成されており、上部ホルダ 38... には、コントロール軸用支持ボス部 80... およびカムシャフト用支持ボス部 81... 間を結ぶリブ 82... が一体に突設される。

【0040】

前記リブ 82... 内には、ローラベアリング 79... 側にオイルを導く通路 83... が、上部ホルダ 38... の上面の凹部 70... に通じるようにして設けられる。

【0041】

ところで、排気側動弁装置 33 が排気側ロッカアーム 36 の揺動支持部を、排気側ロッカアーム 36 の排気弁 21... への連動、連結部よりも外側に配置するようにしてシリンダヘッド 14 に配設されるのに対し、上記吸気側動弁装置 28 は、その吸気側ロッカシャフト 57 および可動支軸 60... を、吸気側ロッカアーム 31... の吸気弁 20... への連動、連結部よりも内側に配置するようにしてシリンダヘッド 14 に配設される。

【0042】

しかも吸気側および排気側動弁装置 28, 33 間でシリンダヘッド 14 には、燃焼室 17 に臨むようにしてシリンダヘッド 14 に取付けられる点火プラグ 86 を挿入せしめるプラグ筒 87 が取付けられるのであるが、このプラグ筒 87 は、上方に向かうにつれて排気側動弁装置 33 に近接するように傾斜して配置される。

【0043】

而して吸気側動弁装置 28 におけるコントロール軸 61 は、吸気弁 20... と、前記プラグ筒 87... との間で、連結部 61c... 外面を前記プラグ筒 87... に対向させるようにして配置されることになるが、連結部 61c... の外面には、プラグ筒 87... との干渉を回避するための逃げ溝 88... が形成される。

【0044】

ところで吸気弁 20... が閉弁状態にあるときに第 2 リンクアーム 59 を吸気側ロッカアーム 31 に連結する第 2 連結軸 63 は、コントロール軸 61 のジャーナル部 61b... と同軸上にあり、コントロール軸 61 がジャーナル部 61b... の軸線まわりに揺動すると、可動支軸 60 はジャーナル部 61b... の軸線を中心とする円弧上を移動することになる。

【0045】

図 9 および図 10 において、コントロール軸 61 が備えるジャーナル部 61b... の 1 つは、ヘッドカバー 15 に設けられた支持孔 89 から突出するものであり、このジャーナル

部 6 1 b の先端にコントロールアーム 9 1 が固定され、該コントロールアーム 9 1 がシリンダヘッド 1 4 の外壁に取付けられたアクチュエータモータ 6 2 によって駆動される。すなわちアクチュエータモータ 6 2 により回転するねじ軸 9 2 にナット部材 9 3 が噛み合っており、ナット部材 9 3 にピン 9 4 で一端を枢支された連結リンク 9 5 の他端が、ピン 9 6、9 6 を介してコントロールアーム 9 1 に連結される。したがってアクチュエータモータ 6 2 を作動せしめると、回転するねじ軸 9 2 に沿ってナット部材 9 3 が移動し、ナット部材 9 3 に連結リンク 9 5 を介して連結されたコントロールアーム 9 1 によってジャーナル部 6 1 b …まわりにコントロール軸 6 1 が揺動することで、可動支軸 6 0 が変位することになる。

【0046】

ヘッドカバー 1 5 の外壁面に、例えばロータリエンコーダのような回転角センサ 9 7 が設けられており、そのセンサ軸 9 7 a の先端にセンサアーム 9 8 の一端が固定される。コントロールアーム 9 1 には、その長手方向に沿って直線状に延びるガイド溝 9 9 が形成されており、そのガイド溝 9 9 にセンサアーム 9 8 の他端に設けた連結軸 1 0 0 が摺動自在に嵌合する。

【0047】

ねじ軸 9 2、ナット部材 9 3、ピン 9 4、連結リンク 9 5、ピン 9 6、9 6、コントロールアーム 9 1、回転角センサ 9 7、センサアーム 9 8 および連結軸 1 0 0 は、シリンダヘッド 1 4 およびヘッドカバー 1 5 の側面にボルト 1 0 2 …で取付けられるケース 1 0 1 内に収納され、ケース 1 0 1 の開放端面を覆うカバー 1 0 3 がねじ部材 1 0 4 …でケース 1 0 1 に取付けられる。

【0048】

前記リフト可変機構 3 2 において、アクチュエータモータ 6 2 でコントロールアーム 9 1 が図 9 で示す位置から反時計方向に回転すると、コントロールアーム 9 1 に連結されたコントロール軸 6 1 も反時計方向に回転し、可動支軸 6 0 が下降する。この状態で吸気側カムシャフト 3 0 の吸気側動弁カム 2 9 でローラ 5 0 が押圧されると、吸気側ロッカシャフト 5 7、第 1 連結軸 5 1、第 2 連結軸 6 3 および可動支軸 6 0 を結ぶ四節リンクが変形して吸気側ロッカアーム 3 1 が下方に揺動し、タペットねじ 4 9、4 9 が吸気弁 2 0 のステム 2 0 a …を押圧し、吸気弁 2 0 …を低リフトで開弁する。

【0049】

アクチュエータモータ 6 2 でコントロールアーム 9 1 が図 9 の実線位置に回転すると、コントロールアーム 9 1 に連結されたコントロール軸 6 1 が時計方向に回転し、可動支軸 6 0 が上昇する。この状態では吸気カムシャフト 3 0 の吸気側動弁カム 2 9 でローラ 5 0 が押圧されると、前記四節リンクが変形して吸気側ロッカアーム 3 1 が下方に揺動し、タペットねじ 4 9、4 9 が吸気弁 2 0 …のステム 2 0 a を押圧し、吸気弁 2 0 …が高リフトで開弁する。

【0050】

次にこの実施例の作用について説明すると、吸気弁 2 0 …の開弁リフト量を連続的に変化させるためのリフト可変機構 3 2 において、第 1 および第 2 リンクアーム 5 8、5 9 の一端部は、一对の吸気弁 2 0 …に連動、連結される弁連結部 3 1 a を有する吸気側ロッカアーム 3 1 に並列して相対回転可能に連結され、第 1 リンクアーム 5 8 の他端部がエンジン本体 1 1 に支持される吸気側ロッカシャフト 5 7 で回転可能に支承され、第 2 リンクアーム 5 9 の他端部は変位可能な可動支軸 6 0 で回転可能に支承されている。

【0051】

したがって可動支軸 6 0 を無段階に変位させることで吸気弁 2 0 …のリフト量を無段階に変化させることが可能であり、スロットル弁を不要として吸気量を制御することが可能である。しかも第 1 および第 2 リンクアーム 5 8、5 9 の一端部が吸気側ロッカアーム 3 1 に回転可能として直接連結されており、両リンクアーム 5 8、5 9 を配置するスペースを少なくして動弁装置のコンパクト化を図ることができ、吸気側動弁カム 2 9 からの動力が吸気側ロッカアーム 3 1 のローラ 5 0 に直接伝達されるので吸気側動弁カム 2 9 に対す

る優れた追従性を確保することができる。また吸気側カムシャフト30の軸線に沿う方向での吸気側ロッカアーム31、第1および第2リンクアーム58、59の位置をほぼ同一位置に配置することができ、吸気側カムシャフト31の軸線に沿う方向での吸気側動弁装置28のコンパクト化を図ることができる。

【0052】

また第1リンクアーム58の一端部は第1連結軸51を介して吸気側ロッカアーム31に回動可能に連結され、ローラ50が第1連結軸51を介して吸気側ロッカアーム31に軸支されるので、第1リンクアーム58の一端部の吸気側ロッカアーム31への回動可能な連結、ならびに前記ローラ50の吸気側ロッカアーム31への軸支を共通の第1連結軸51で達成するようにして、部品点数の低減化を図るとともに吸気側動弁装置28をよりコンパクト化することができる。

【0053】

吸気側および排気側動弁装置28、33のうちリンク可変機構32を備える吸気側動弁装置28では、吸気側ロッカシャフト57および可動支軸60が、吸気側ロッカアーム31の吸気弁20…への連動、連結部よりも内側に配置され、排気側動弁装置33が備える排気側ロッカアーム36の揺動支持部が、排気側ロッカアーム36および排気弁21…の連動、連結部よりも外側に配置されているので、燃焼室17をコンパクト化して良好な燃焼を得るべく吸気弁20…および排気弁21…の挟み角 α （図1参照）を小さく設定しても、シリンダヘッド14の大型化を回避しつつ吸気側および排気側動弁装置28、33の相互干渉を回避することができる。

【0054】

また排気側動弁装置33は、排気側動弁カム34を有する排気側カムシャフト35と、排気側動弁カム35に従動して揺動すべく排気側ロッカシャフト43を介してエンジン本体11に揺動可能に支承されるとともに排気弁21…に連動、連結される排気側ロッカアーム36とを備え、吸気側および排気側動弁装置28、33間に配置されるプラグ筒68が、上方に向かうにつれて排気側動弁装置33に近接するように傾斜してシリンダヘッド14に取付けられているので、プラグ筒68を吸気側および排気側動弁装置28、33との干渉を回避するように配置して、シリンダヘッド14全体のより一層のコンパクト化に寄与することができる。

【0055】

ところで吸気側動弁装置28のリンク可変機構32が備えるコントロール軸61は、可動支軸60をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として可動支軸60に連結されるとともに吸気側ロッカアーム31の両側でエンジン本体11に支承されるものであり、両持ち支持によりコントロール軸61の支持剛性を高め、吸気弁20…のリフト量可変制御を精密に行うことが可能となる。

【0056】

また単一の前記コントロール軸61が、一列に並ぶ複数気筒に共通にしてエンジン本体11に支承されるので、部品点数の増大を回避してエンジンEのコンパクト化を図ることができる。

【0057】

しかもコントロール軸61は、吸気側ロッカアーム31の両側に配置されるウエブ61a、61aと、両ウエブ61a、61aの基端部外面に直角に連なってエンジン本体11に回動可能に支承されるジャーナル部61b、61bと、両ウエブ61a、61a間を結ぶ連結部61cとを有してクランク形状に構成され、可動支軸60が、両ウエブ61a、61a間を結ぶようにしてコントロール軸61に連結されるので、角変位駆動されるコントロール軸61の剛性増大を図ることができる。

【0058】

前記コントロール軸61のジャーナル部61b…は、エンジン本体11のシリンダヘッド14に結合される上部ホルダ38…と、上部ホルダ38…に下方から結合される下部ホルダ77…との間で回動可能に支承されるものであり、コントロール軸61のエンジン本

体 11 への組付け性向上を図ることができ、しかもシリンダヘッド 14 とは別体である下部ホルダ 77…が、上部ホルダ 38…に締結されるので、コントロール軸 61 を支持するにあたってのシリンダヘッド 14 の設計自由度を増大することができる。

【0059】

また上部および下部ホルダ 38…、77…と、ジャーナル部 61b…との間に、半割り可能なローラベアリング 79…が介装されるので、コントロール軸 61 の支持部での摩擦損失を低減しつつ、コントロール軸 61 の組付け性を高めることができる。

【0060】

また相互に結合された上部および下部ホルダ 38…、77…には、コントロール軸 61 のウェブ 61a…側に突出するコントロール軸用支持ボス部 80…が形成され、コントロール軸用支持ボス部 80…を貫通するジャーナル部 61b…が上部および下部ホルダ 38…、77…間で回動可能に支承されるので、コントロール軸 61 の支持剛性をより一層高めることができる。

【0061】

また上部ホルダ 38…と、上部ホルダ 38…に上方から結合されるキャップ 39…に、吸気側ロッカアーム 31 に向けて突出するカムシャフト用支持ボス部 81…が形成されており、吸気側カムシャフト 30 が、カムシャフト用支持ボス部 81…を貫通して上部ホルダ 38…およびキャップ 39…間に回転可能に支承されるので、吸気側カムシャフト 30 を支持するための部品点数を最小限に抑えつつ、吸気側カムシャフト 30 の支持剛性を高めることができる。

【0062】

さらにコントロール軸用支持ボス部 80…およびカムシャフト用支持ボス部 81…間を結ぶリブ 82…が上部ホルダ 38…に突設されているので、コントロール軸 61 および吸気側カムシャフト 30 の支持剛性をさらに高めることができる。

【0063】

ところで、コントロール軸 61 は、吸気弁 20…と、シリンダヘッド 14 に設けられるプラグ筒 87 との間に、連結部 61c の外面をプラグ筒 87 に対向させるようにして配置されており、前記連結部 61c の外面に、プラグ筒 87 との干渉を回避するための逃げ溝 88 が形成されるので、プラグ筒 87 を吸気側動弁装置 28 側により近接させて配置することを可能とし、エンジン E のコンパクト化が可能となる。

【0064】

吸気側動弁装置 28 の吸気側ロッカアーム 31 では、その弁連結部 61a の相互に反対側の面に、互い違いとなる肉抜き部 53, 54, 54 が形成されるので、吸気側ロッカアーム 31 の軽量化を図ることが可能である。

【0065】

しかも吸気側ロッカアーム 31 の型成形時に各肉抜き部 53, 54, 54 も形成されるのであるが、相互に隣接する肉抜き部 53, 54 ; 53, 54 の抜き勾配が相互に逆方向であることから相互に隣接する肉抜き部 53, 54 ; 53, 54 の内側面は同一方向に傾斜することになり、したがって相互に隣接する肉抜き部 53, 54 ; 53, 54 間で吸気側ロッカアーム 31 に形成される壁部 31d, 31d の厚みは略均等となるものであり、略均等な厚みの壁部 31d, 31d によって吸気側ロッカアーム 31 の剛性を維持することができる。

【0066】

また吸気側動弁装置 28 は、吸気弁 20…のリフト量を無段階に可変とするリフト可変機構 32 を備えるので、部品点数が比較的多くなり、吸気側動弁装置 28 の重量増大の原因ともなりがちなリフト可変機構 32 を有する吸気側動弁装置 28 にあっても、吸気側ロッカアーム 31 の軽量化を図ることで吸気側動弁装置 28 の軽量化を可能とし、限界回転数の増大を図ることができる。

【0067】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、

特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【0068】

たとえば上記実施例では、吸気側および排気側動弁装置 28, 33 間にプラグ筒 87 が配置される場合について説明したが、燃焼室 17 に燃料を直接噴射する燃料噴射弁が吸気側および排気側動弁装置 28, 33 間にプラグ筒 87 が配置されるエンジンについても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】 エンジンの部分縦断面図であって図 2 の 1-1 線断面図である。

【図 2】 図 1 の 2-2 線断面図である。

【図 3】 図 2 の 3-3 線断面図である。

【図 4】 図 1 の要部拡大図である。

【図 5】 吸気側ロッカアームを図 4 の 5 矢視方向からみた底面図である。

【図 6】 図 4 の 6-6 線断面図である。

【図 7】 リフト可変機構の斜視図である。

【図 8】 図 4 の 8-8 線断面図である。

【図 9】 図 2 の 9-9 線矢視図である。

【図 10】 図 9 の 10 矢視方向から見た斜視図である。

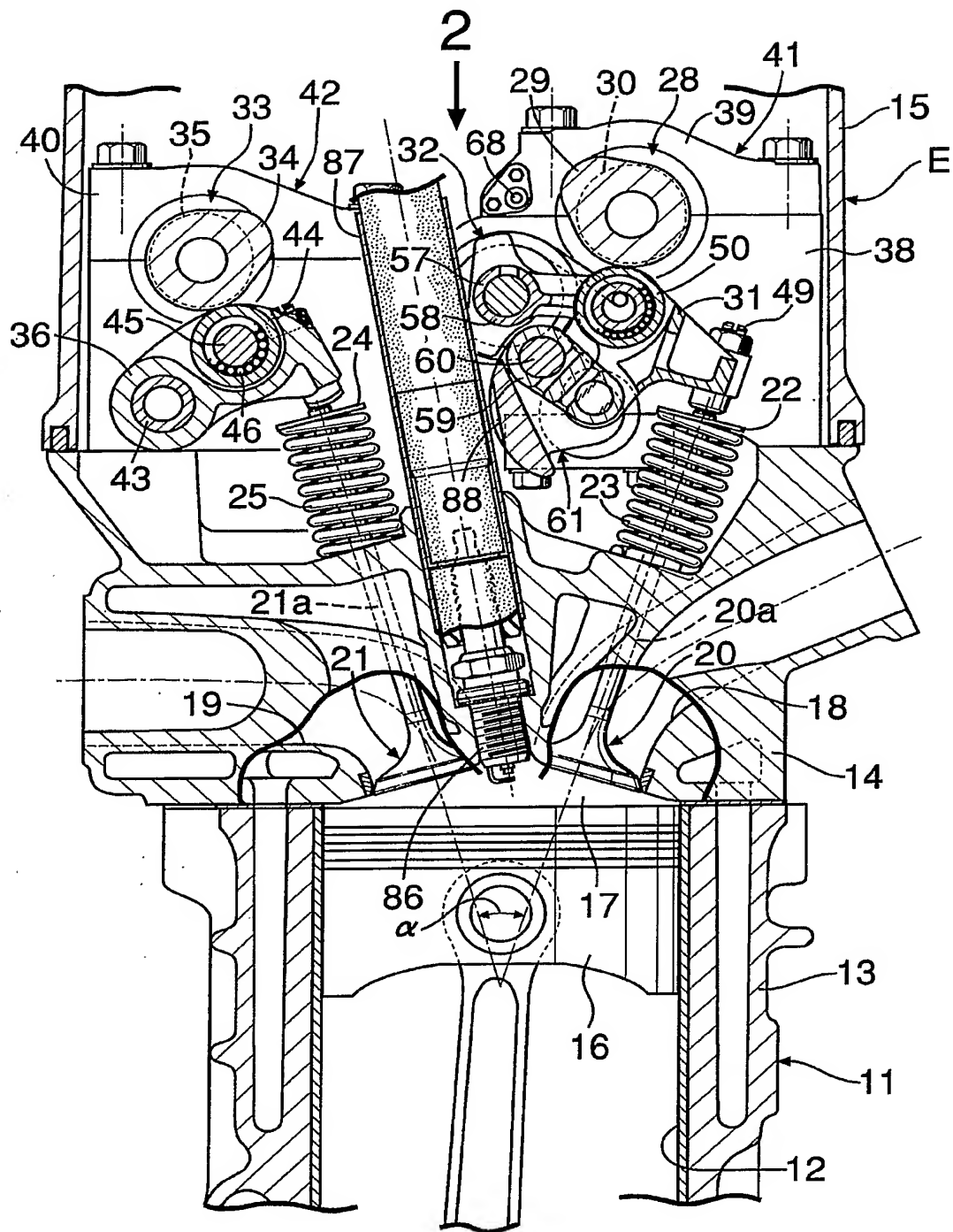
【符号の説明】

【0070】

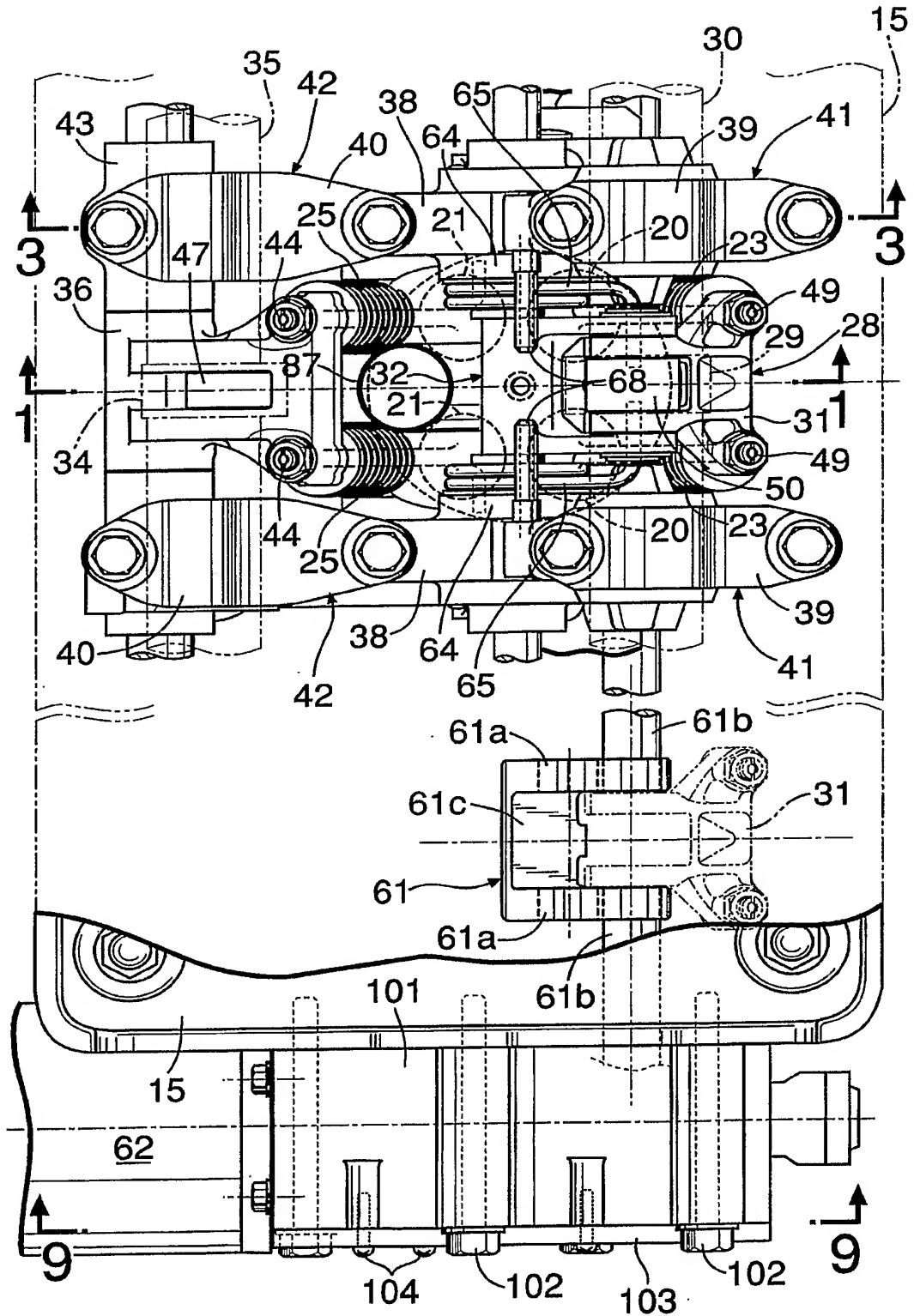
- 11・・・エンジン本体
- 14・・・シリンダヘッド
- 20・・・吸気弁
- 21・・・排気弁
- 28・・・吸気側動弁装置
- 29・・・吸気側動弁カム
- 31・・・吸気側ロッカアーム
- 33・・・排気側動弁装置
- 34・・・排気側動弁カム
- 35・・・排気側カムシャフト
- 36・・・排気側ロッカアーム
- 43・・・排気側ロッカシャフト
- 50・・・カム当接部としてのローラ
- 57・・・固定支軸としての吸気側ロッカシャフト
- 58・・・第 1 リンクアーム
- 59・・・第 2 リンクアーム
- 60・・・可動支軸
- 87・・・プラグ筒
- E・・・エンジン

【書類名】 図面

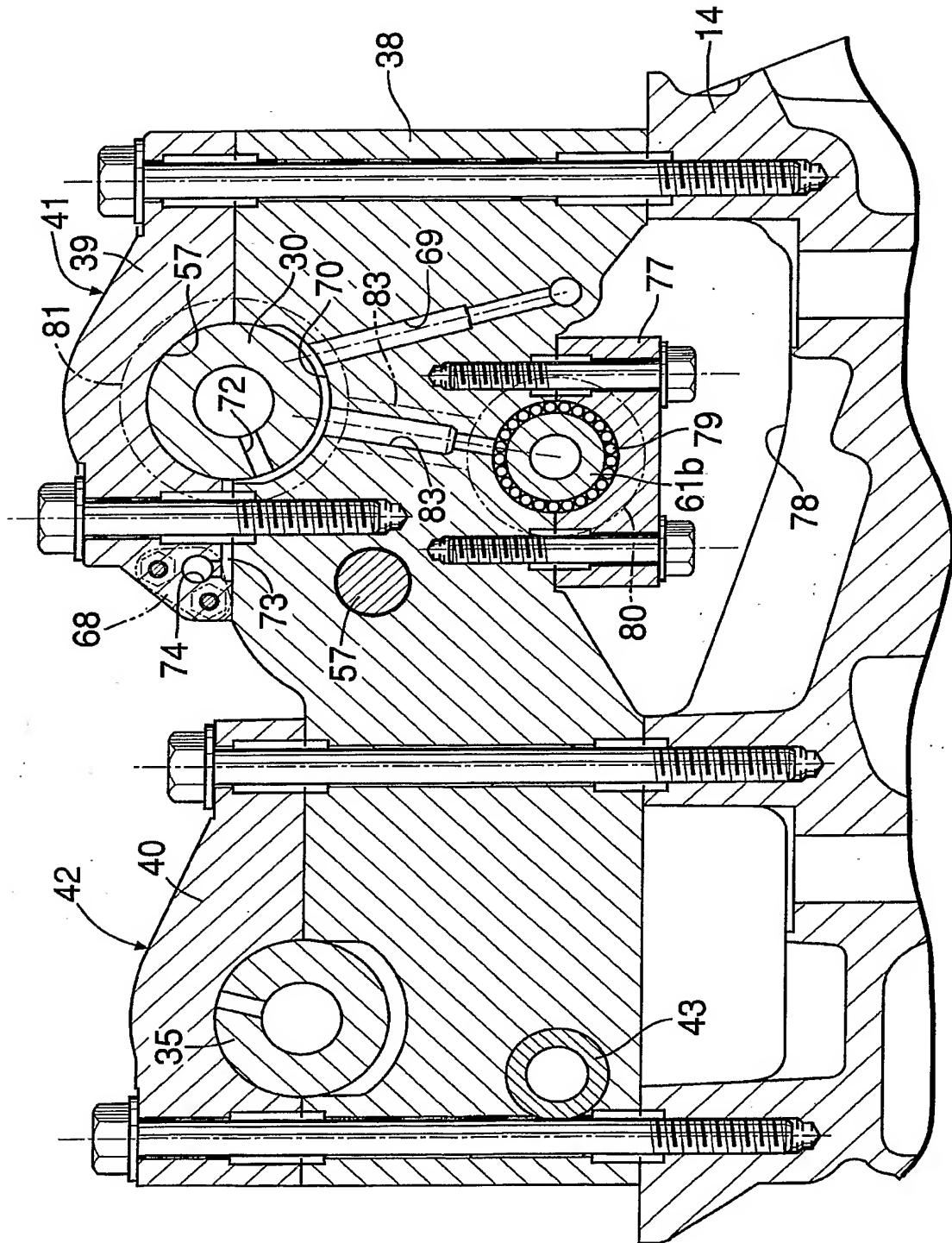
【図 1】



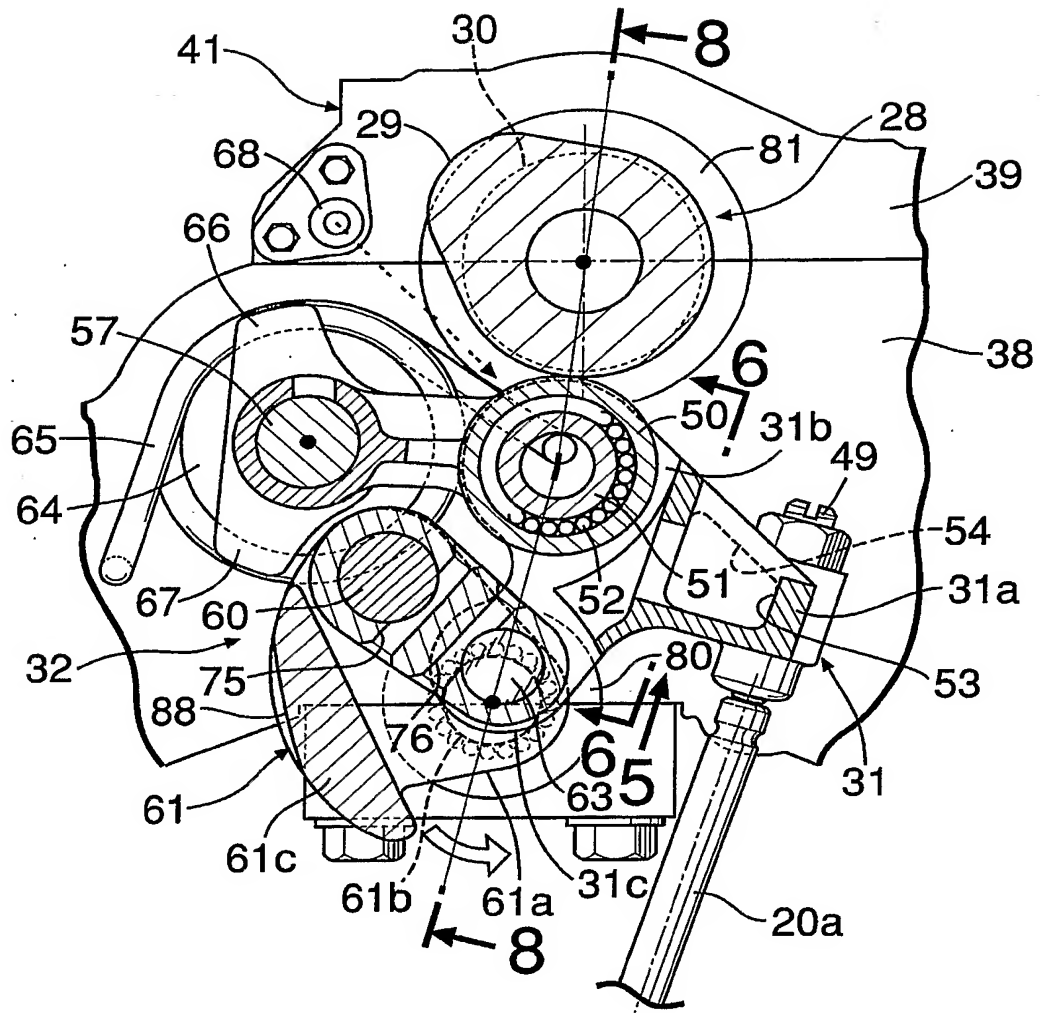
【図 2】



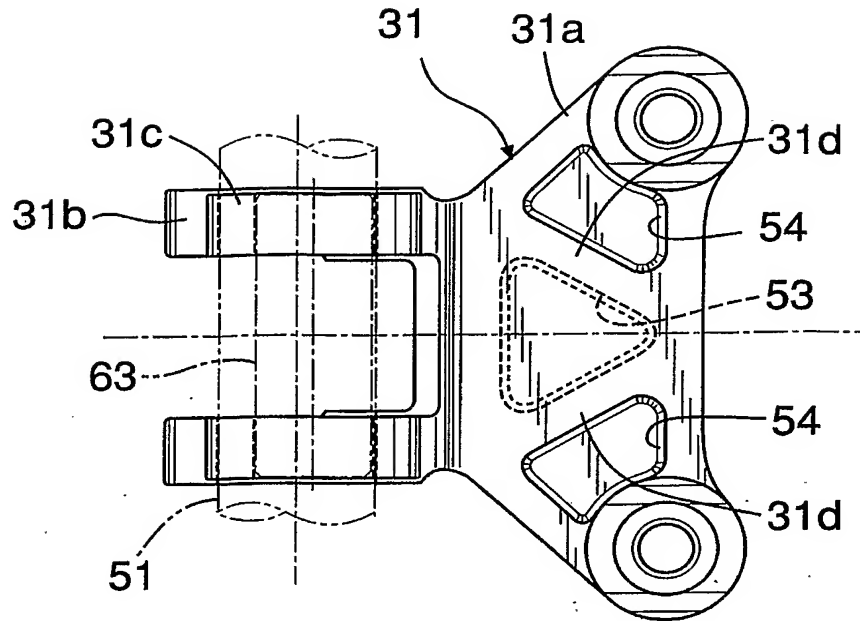
【図 3】



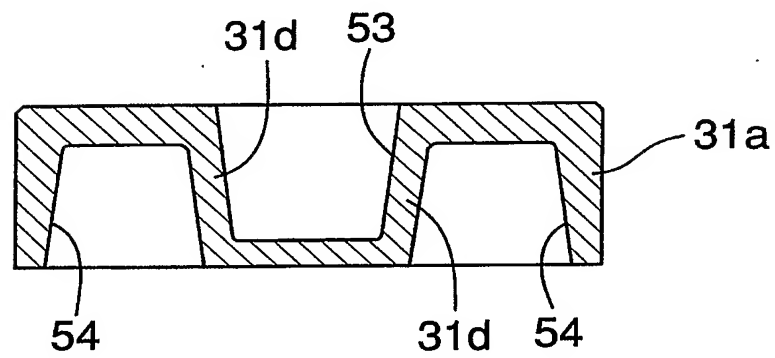
【図 4】



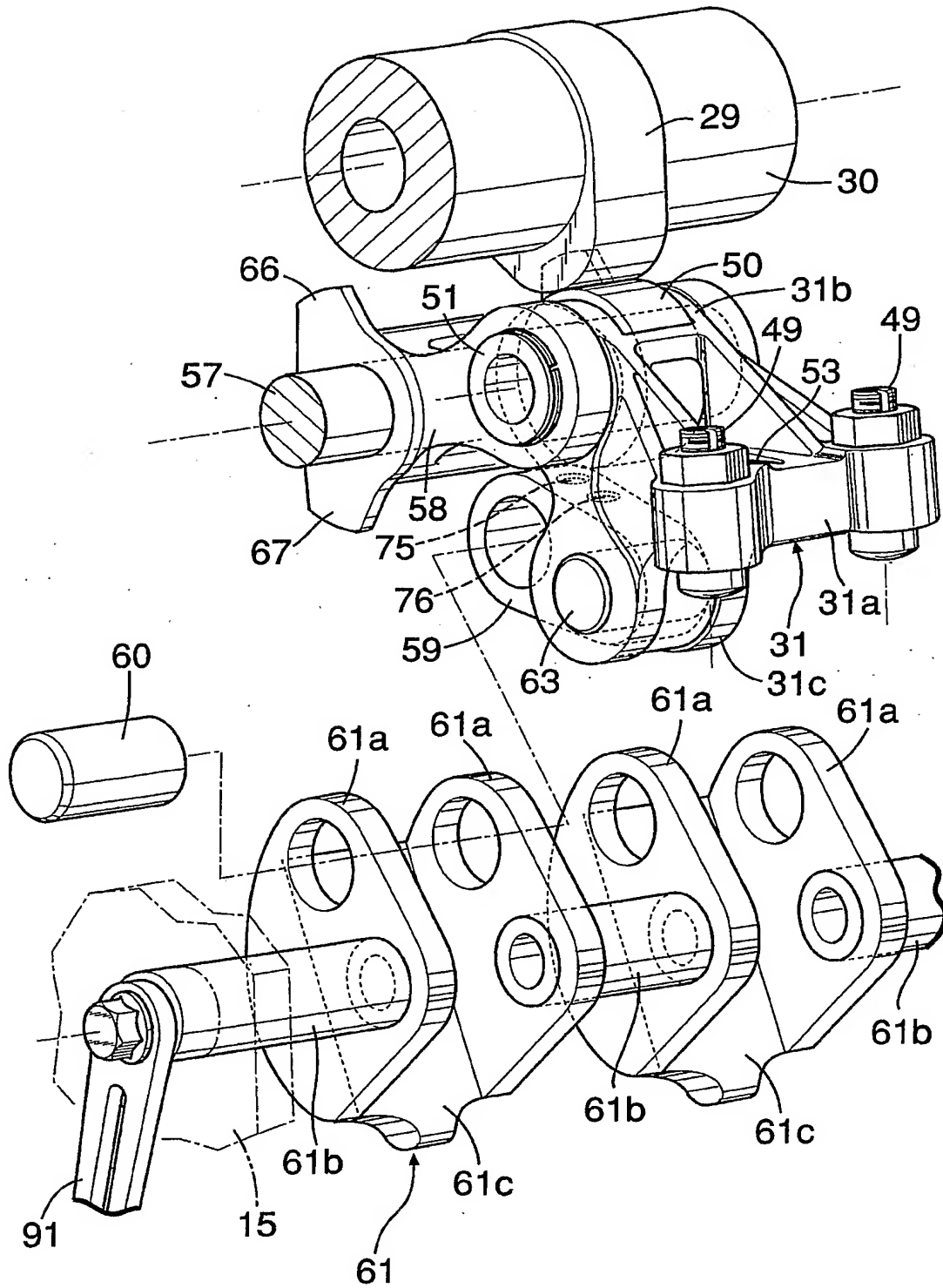
【図 5】



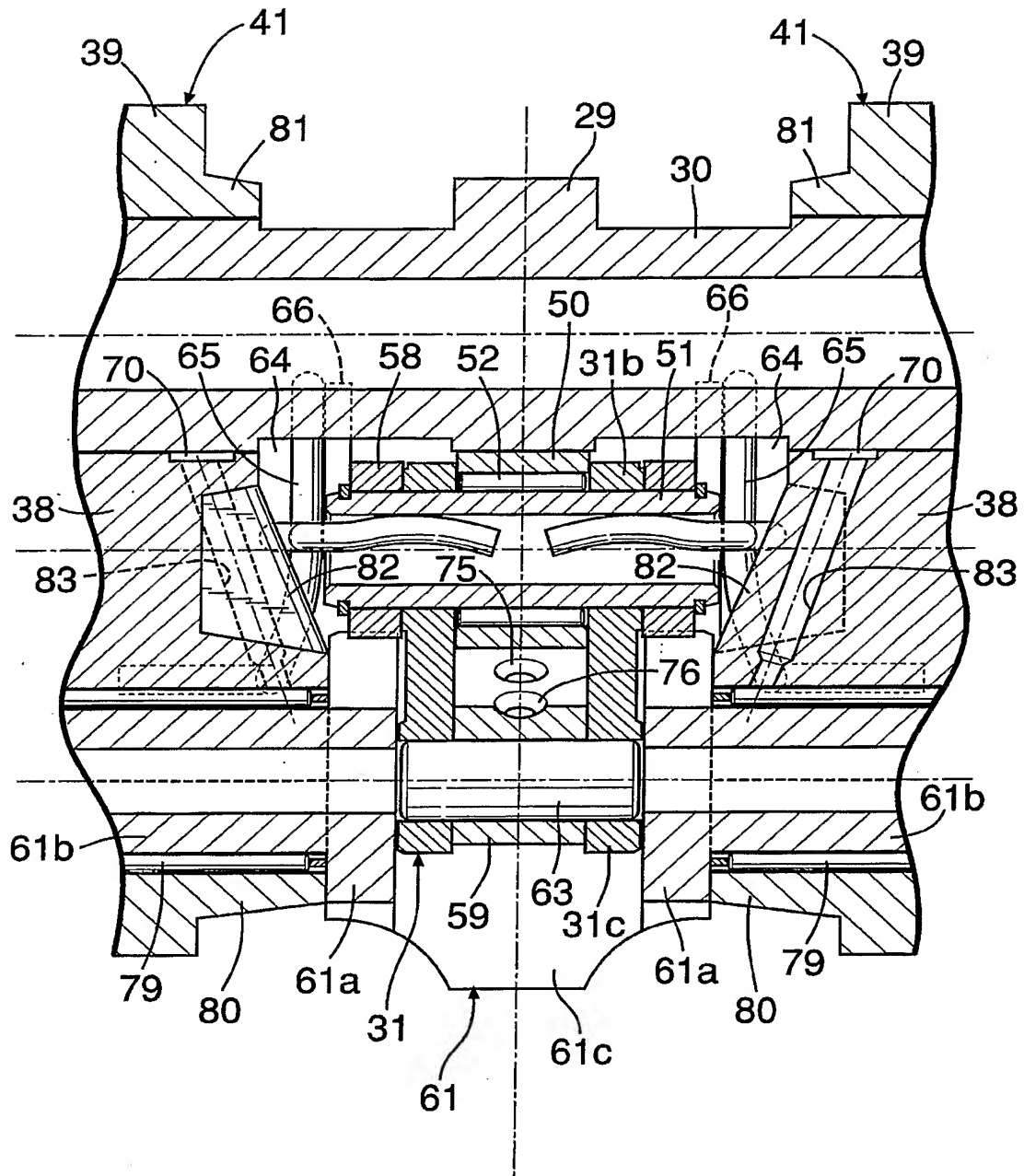
【図 6】



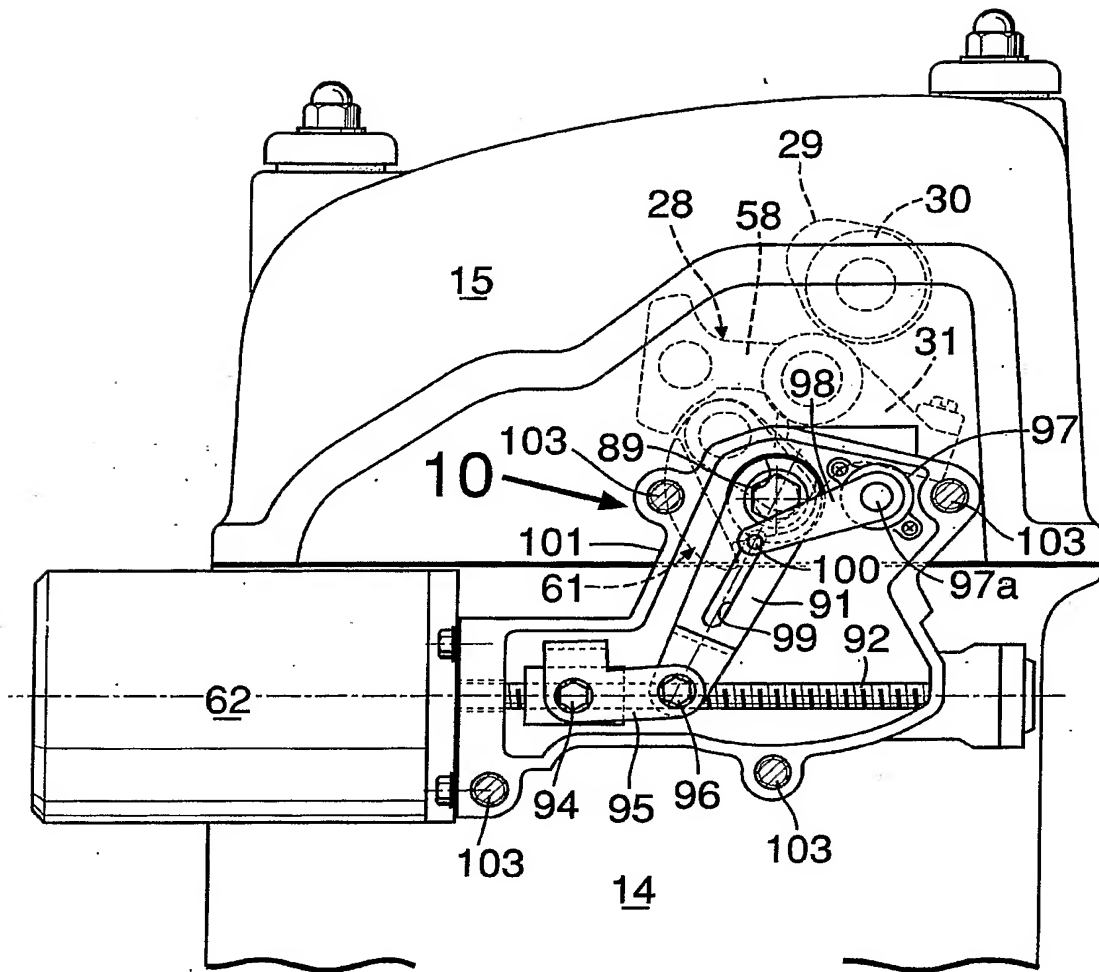
【図 7】



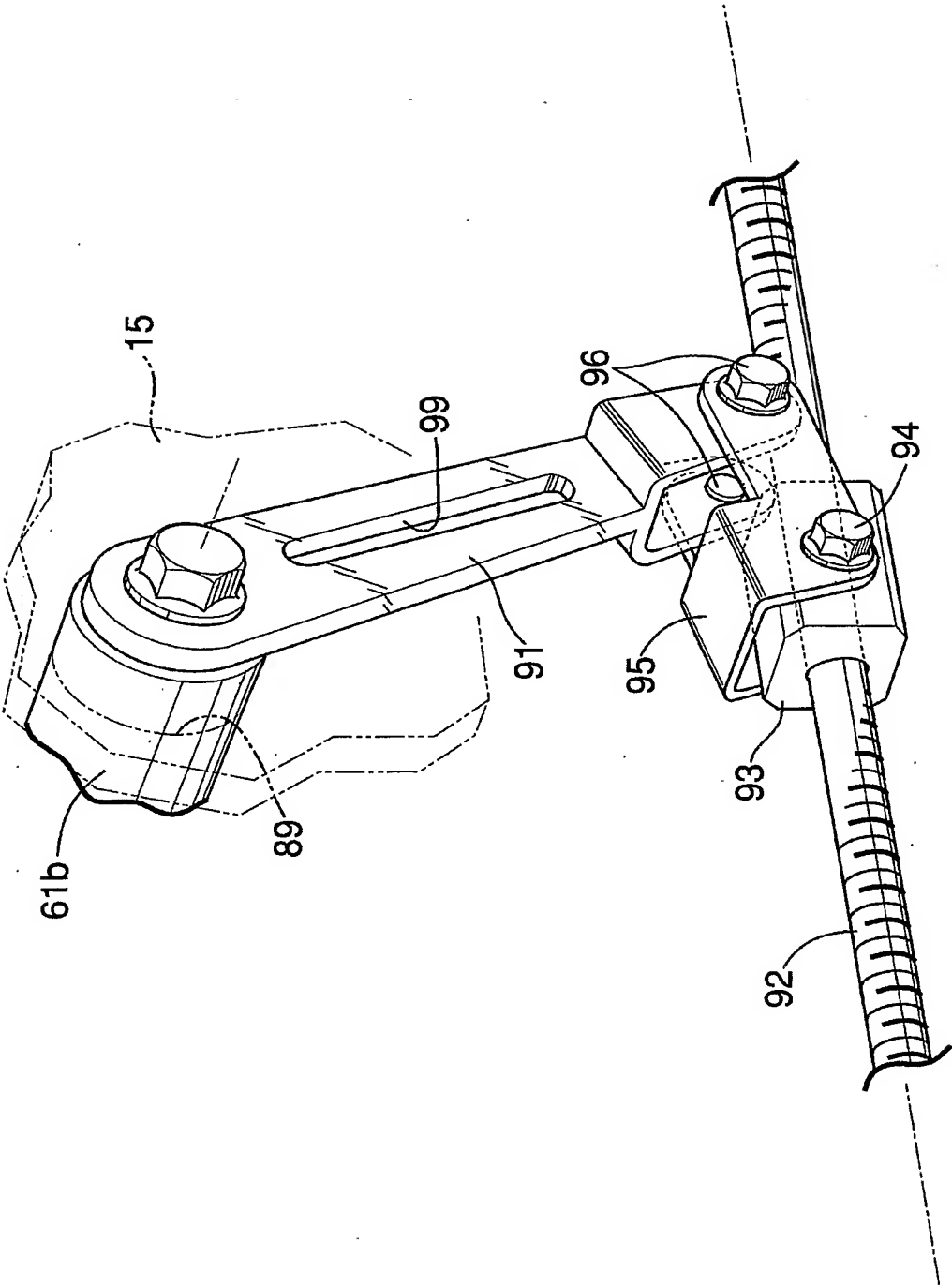
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 機関弁のリフト量を連続的に変化させるようにした上で、開閉作動の追従性を確保しつつコンパクト化を図り、シリンダヘッドのコンパクト化を可能とする。

【解決手段】 吸気側動弁装置 2 8 では、吸気弁 2 0 に連動、連結されて吸気側動弁カム 2 9 に従動する吸気側ロッカアーム 3 1 に第 1 および第 2 リンクアーム 5 8, 5 9 の一端部が回動可能に連結され、第 1 リンクアーム 5 8 の他端部はエンジン本体 1 1 の固定位置に固定支軸 5 7 を介して回動可能に支承され、第 2 リンクアーム 5 9 の他端部は可動支軸 6 0 で回動可能に支承され、固定支軸 5 7 および可動支軸 6 0 が、吸気側ロッカアーム 3 1 の吸気弁 2 0 への連動、連結部よりも内側に配置され、排気側動弁装置 3 3 が備える排気側ロッカアーム 3 6 の揺動支持部が、排気側ロッカアーム 3 6 および排気弁 2 1 の連動、連結部よりも外側に配置される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 2 3 9 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社